



Jairo L. Cuervo Andrade

BIO PREPARADOS



Estrategias de la agricultura orgánica

1) Aprovechar especies rústicas, adaptadas a tecnologías que utilicen y economicen insumos y materiales de la región
2) Potencializar y maximizar los beneficios que aporta la autorregulación natural de la microbiología del suelo
3) Mejorar y mantener las características del suelo

3) Conservar el suelo mediante la planificación de su uso, de acuerdo con la capacidad de soporte y aplicación de técnicas vegetativas y mecánicas
4) Considerar y respetar las actividades agropecuarias de alelopatía, alelospolía, trofobiosis, homeostasis, reciclaje y recuperación de nutrimentos; el mantenimiento del equilibrio poblacional de la fauna y la flora; y el equilibrio nutricional (Restrepo, 2000).

Alelopatía

- El término alelopatía (del griego allelon = uno al otro, del griego pathos = sufrir; efecto injurioso de uno sobre otro)
- Los efectos perjudiciales o benéficos, que son directa o indirectamente el resultado de la acción de compuestos químicos, que liberados por una planta, ejercen su acción en otra



Alelospolía

- Capacidad de los vegetales por competir por factores externos tales como luz, agua y minerales.







Trofobiosis

- [*trofo*: alimento, *biosis*: existencia de vida] significa que cualquier ser vivo sólo sobrevive si existe alimento adecuado y disponible para él.

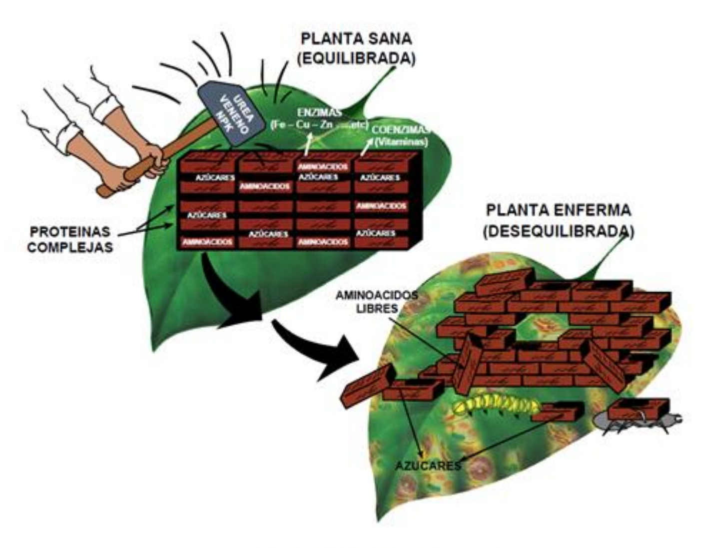


Imagen de Fundación Juquira Candirú

- Francis Chaboussou, padre de la Teoría de la Trofobiosis, considera que una planta (o parte de una planta) cultivada solo será atacada por un patógeno (insecto, ácaro, nematodo, hongo, bacteria, virus) cuando en la savia contenga el alimento adecuado para estos patógenos, y este alimento esté constituido principalmente por aminoácidos.



Homeostasis

- El término homeostasis deriva de la palabra griega homeo que significa igual, y stasis que significa posición.
- Es el conjunto de procesos que previenen fluctuaciones en la fisiología de un organismo
- Se aplica a la regulación de variaciones en los diversos ecosistemas o del universo como un todo.



Purin

- Nombre que recibe el residual orgánico generado en las explotaciones ganaderas como resultado de la mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas junto con restos de alimentos, agua de los abrevaderos, aguas de lavado y, en ocasiones, agua de lluvia.





Características Generales del Purín

- Es un material NO exento de patógenos (*E.coli, Klebsiella, Proteus* y *Enterobacter*)
- Olores ofensivos (volatilización de compuestos azufrados y nitrogenados)
- Neutro/Básico y de alta alcalinidad.
- Elevado contenido de humedad (MS < 10%)
- Posee cantidades importantes de hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos, proteínas, urea y compuestos azufrados.
- Contenidos importantes de nitrógeno y en menor medida fósforo, potasio y calcio.
- Tiene microelementos como hierro, zinc, cobre y manganeso.



Biol

- Los biofertilizantes líquidos (biol) se originan a partir de la fermentación de materiales orgánicos, dentro del cual, los tres ingredientes básicos que se encuentran son:
  - Estiércol
  - suero de leche o leche cruda
  - melaza.





Ingredientes de los bioles

- **El estiércol** más comúnmente utilizado es el de bovinos. Éste es rico en, **nitrógeno, fósforo y potasio** y presenta muchos microorganismos ruminales (si es fresco).

- **El suero** y la leche cruda poseen **microorganismos lácteos**. Estos microorganismos funcionan como controladores de pH y cumplen una función importante en el proceso de fermentación (Usugami 1999).

- **La melaza** proveen de **energía** a los microorganismos ruminales; es decir, actúan fundamentalmente como **aceleradores del proceso de fermentación** (Cho, 1999).





Caldo de rizósfera

- Selección de plantas sanas de:
  - borraja (*Borrago officinalis* L.)
  - ortiga (*Urtica urens* L.)
  - limonaria (*Cymbopogon citratus* Stapf).
- Raíces de plantas: 1 kg
- Agua limpia 200 ml
- Yogurt natural 2 ml
- Melaza 2 ml
- Harina3 g
- Una gota de oxígeno líquido C-250





Calendario para la alimentación del caldo de rizósfera

Materiales	SEMANAS						
	2	3	4	5	6	7	8
Yogurt natural (cm^3)	4	8	16	25	50	100	200
Harina de soya (g)	8	16	30	60	125	250	500
Melaza (cm^3)	4	8	15	25	50	100	200
Oxigeno líquido C-200 got	1	3	6	15	25	50	100
Agua limpia (L)	1,5	3	6,5	12,5	25	50	100

El caldo rizósfera en dosis de 2 L por bomba
Cada 15 días
Cubriendo un área de 150 m^2 por bomba.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Fermentado

- Para preparar 120 litros se utilizan:
  - 1 tambor plástico de 200 litros.
  - 10 kg de plantas frescas picadas (plantas herbáceas y leguminosas disponibles en el lugar).
  - 60 litros de estiércol fresco de vaca, caballo, cerdos y gallinas
  - 3 kg de ceniza de madera
  - 4 kg basalto en polvo
  - 500 gr de cáscara de huevo molido
  - 3 kg. de ceniza de hueso
  - 5 litros de leche o suero de leche
  - Agua (de lluvia o reposada) hasta completar 170 litros del tanque.





Basalto

- El basalto sirve principalmente para reavivar la vida microbiana de una tierra, mejora la función clorofílica y el estado en general de los cultivos o plantas.
- Es rico en magnesio, calcio y hierro
- Si es para huerta, extensivos, pastos o incluso un jardín, solo cambia la cantidad que aportaremos, entre 100 y 300 gr por m^2 según la intensidad del cultivo

El basalto es excepcionalmente rico en magnesio (el polvo de basalto contiene en forma natural más de un 8% de magnesio).





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Fermentado dos

- 6 kg de estiércol de bovino fresco.
- 0.5 kg de material vegetal (follaje de leucaena).
- 500g de ceniza.
- 500 cc de melaza.
- 500 cc de suero dulce.
- 0.5 litros de rumen.
- 150 g de harina de trigo.
- 75 g de sal común.
- 500 g de afrecho de maíz.







Procedimiento

1. Recolectar y picar las partes aéreas de las plantas
2. Mezclar los ingredientes en el medio líquido.
3. Revolver cada día el preparado si se quiere hacer fermentación aeróbica; Mantener tapado con trampa de gas para fermentación anaeróbica.
4. A los 2 meses, filtrar la mezcla.
5. Envasar en recipiente plástico o de vidrio, preferentemente oscuro.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Dosis

- Diluir 2 litro del biopreparado en 20 litros de agua
  - Regar sobre el suelo y las plantas cada 20 días
- Para aplicación foliar se puede diluir 1 litro del biopreparado en 20 litros de agua.
  - Las aplicaciones se aprovechan mejor cuando son más diluidas pero más periódicas.
  - En plantines al momento de trasplante (diluido al 5 %), diluir 50 ml del biopreparado en 1 litro de agua.
- En vivero se ha utilizado en aplicación foliar, en sustrato, inoculando semillas (diluido al 20 %), diluir 200 ml del biopreparado en 1 litro de agua remojando durante 12 horas.
- Almacenar hasta 6 meses en envase de vidrio oscuro, en un lugar fresco y oscuro, sin exponer a la luz solar.

compost





Mecanismos de acción en la inhibición de patógenos del té de compost

- Competencia por sitios de infección y nutrientes.
- Secreción de metabolitos secundarios en la superficie de la planta.
- Parasitismo directo ente organismos.
- Inducción a resistencia sistémica de la planta hospedera.





El Caldo revitalizador

- 40 kilos de estiércol fresco de res
- 2 kilos de tierra micorrizada
- 2 kg de mantillo de bosque
- 2 kg de compost
- 1 kg de harina rocas
- 1/2 kg de roca fosfórica
- 4 kg de melaza
- 4 kilos de ortiga
- 4 kg de nacedero o guamo
- 1 kg de plantas medicinales
- 10 litros de suero o leche
- 1 litro de vinagre

Procedimiento

- Se puede preparar en una **caneca** en el cual se mezcla primero el estiércol y el agua.
- Aparte se pican finamente los elementos vegetales y se añaden a la mezcla.
- Posteriormente se aplica el resto de ingredientes.
- El caldo se debe estar batiendo durante todo el proceso de preparación.
- Finalmente se cubre con un lienzo blanco y una tapa, pero no se sella herméticamente.



Dosificación

- Es necesario revolver el caldo por lo menos dia de por medio durante 15 minutos con el fin de oxigenar la mezcla.
- El caldo estará listo a los 15 o 20 días, cuando deja de producir espuma.
- Colar y embazar
- Aplicar al suelo disolviendo 2 litro de caldo por 20 litros de agua.
- También se aplica a las hojas para controlar **la roya,** en dosis de 1 litro de caldo por 20 litros de agua.





Fermentado aeróbico de estiércol vacuno

- Materiales:
  - Caneca de 55 galones
  - 80 kg de estiércol fresco
  - Agua
  - 12 litros de miel de purga
  - 10 litros de suero

Procedimiento

- Mezclar 80 kilogramos de estiércol fresco de bovinos, con 12 litros de miel y 10 litros de leche o suero (sin sal) en una caneca plástica de 55 galones, completando el espacio restante con agua.
- Se considera que el proceso concluye alrededor de los 30 o 40 días.



Dosificación

- Se puede aplicar al suelo o sobre la planta.
- La dosis recomendada es la de 4 litros de Caldo por cada 16 litros de agua (la dosis se puede disminuir a criterio del productor).
- Vida útil seis meses





Bioestimulante para enraizamiento

- Materiales e insumos para preparar 4,5 litros
  - 500 gr. de hojas de ortiga blanca (*Lamiun album*).
  - 300 gr. de diente de león (*Taraxacum officinale*).
  - 1 kg. de estiércol fresco de vaca
  - 100 gr de cuarzo en polvo
  - Balde
  - 1 recipiente plástico negro de 4.5 litros
  - 1 malla o trapo
  - 1 mortero
  - 3 litros de agua (de lluvia o reposada).







Pasos para preparación

1. Colocar en un balde 1 kg de estiércol fresco de vaca y 3 litros de agua.
2. Macerar la ortiga y el diente de león con un mortero
3. Añadir el macerado al balde
4. Revolver con un palo en el sentido de las manecillas del reloj durante 10 minutos
5. Colar la mezcla y trasvasarla a un recipiente de plástico negro de 4,5 litros
6. Añadir los 100 gr de cuarzo en polvo, batiéndolo y dejarlo reposar 24 horas a la sombra tapado con una
7. Almacenar en recipientes adecuados oscuros





Dosis

- La dosis en semilleros es de 100 cm^3 0 100 ml / 3 litros de agua
  - Rociar o asperjar con atomizador antes de la siembra, al sembrar y 1 vez a la semana, hasta la formación de hojas verdaderas
  - En lote aplicar 300 cm^3 o 300 ml / 20 litros de agua
- Aplicar en la corona y al pie del tallo 2 veces por semana, hasta el establecimiento de la planta.
- En aromáticas y frutales se recomienda 500 cm^3 o 500 ml / 20 litros de agua
  - Aplicar en corona y a la base del tallo, como inductor de rebrotes después de cortes o podas.
- Las aplicaciones se recomiendan temprano en la mañana o en días nublados
- Vida útil tres meses

Humus líquido

- Materiales e insumos:
  - ½ Kg de humus de lombriz
  - 2,5 litros de agua (de lluvia o reposada).
  - Balde plástico de 20 litros.
  - Lienzo.
  - Para reforzarlo, 3 gr de hidróxido de potasio





Pasos para preparación

- Natural:
  - Colocar el humus en el balde y adicionar el agua
  - Dejar reposar la mezcla durante 2 días.
  - Filtrar en el lienzo.
  - Envasar en bidones obscuros.
- Enriquecido:
  - Adicionar 3 gr de hidróxido de potasio.
  - Revolver diariamente por 1 minuto durante 4 días.
  - Filtrar en lienzo.
  - Envasar en bidones obscuros





Dosis de uso

- Natural
  - Aplicar al suelo en concentración 10%
  - Aplicar al follaje en concentración 5%
- Enriquecido:
  - Diluir 2,5 cm^3 o 2,5 ml de humus líquido por cada litro de agua
  - Se aplica en aspersión ó riego, cada 3 días en condiciones normales
- Vida útil de 3 meses





Súper magro para 100 L

Ingredientes Orgánicos

- 60 litros de agua
- 15 kg. de estiércol fresco ganado
- 2,5 kg. de estiércol fresco de aves
- 1 kg. de humus de lombriz
- 2 kg. de tierra de negra
- 2 kg melaza
- 1,5 litros de leche o suero de leche.
- 250 grs. de harina de hueso o cáscara de huevos molida
- 5 kg. de plantas verdes picadas presentes en la zona: Por ejemplo: cardo (*Carduus* sp., Cynara sp.), cerraja (*Sonchus* sp.), capiquí (Stellaia media), Manzanilla (*Matricaria chamomill*a), borraja (*Borrago officinalis*), leguminosas.

Ingredientes Minerales

- 2,5 kg. de polvo de basalto o bentonita.
- 1,5 kg de roca Fosfórica
- 1 kg. de Clorato de Calcio.
- 1 kg. de Sulfato de Zinc.
- 150 gr. de Sulfato de Manganeso
- 150 gr. de Sulfato de Cobre
- 25 gr. de Sulfato de Cobalto
- 50 gr. de Sulfato de Hierro
- 750 gr. de Bórax o Acido Bórico*. • 750 gr. de Sulfato de Magnesio*. (*) Colocar estos minerales por separado, luego de tres días. •
- Manguera o tubo de salida de gases. • Balde o botella donde sumergir la manguera de salida de gases para evitar burbujear el agua.



Preparación

- Realizar un agujero en la tapa de un tanque plástico de 100 - 200 litros (con tapa hermética) y conectar un tubo de escape de gases de fermentación
- Llenar la mitad del recipiente con agua no clorada
- Agregar de a uno los ingredientes orgánicos
- Mezclar de manera continua.
- Agregar los ingredientes minerales, teniendo la precaución de agregar a los tres días, y por separado, el bórax y el sulfato de Magnesio para evitar que reaccionen entre sí.
- Completar el recipiente con agua sin cloro.
- Tapar herméticamente para favorecer una fermentación anaeróbica (sin oxígeno).
- Para evacuar los gases producto de la fermentación se debe pasar por la tapa un tubo conectado a una botella o balde con agua para que burbujee. La manguera o tubo debe permanecer bajo agua
- Dejar reposar de 6 a 8 semanas a la sombra, en función de las condiciones climáticas de la zona
- Colar y guardar en recipiente opaco



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Dosificación

- Para una pulverización foliar, diluir con agua en una proporción de 1 % hasta 5 % (10 ml hasta 50 ml de biopreparado por cada litro de agua).
  - Repetir la aplicación aproximadamente dos veces por semana.
- Para la aplicación directa al suelo en huertas, frutales y pastizales, utilizar una dilución de 10 % a 30 % (100 ml a 300 ml por cada litro de agua).
  - Regar alrededor del tallo de la planta.
- Para tratamiento de semillas, sumergir las semillas en la solución y dejarlas en remojo por 12 horas. Luego dejar secar, utilizar 4 litros de preparado al 25 % (1 litro del preparado diluir en 3 litros de agua) cada 4 kg de semillas.

Guardar hasta por 6 meses en envases oscuros, cerrados y no metálicos

Bokashi I

- 50 K de tierra común.
- 25 K de pulidura de arroz.
- 25 K de carbón quebrado en partículas pequeñas.
- 25 K de cascarilla de arroz o de café.
- 25 K de gallinaza (Aves ponedoras).
- 1 litro de melaza o miel de purga.
- 10 libras de carbonato de calcio o cal agrícola.
- 100 gramos de levadura para pan, granulada o en barra.
- Agua: de acuerdo a la prueba del puñado y solamente una vez.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Bokashi II

- 1000 K de gallinaza curada (aves ponedoras).
- 1000 K de cascarilla de arroz.
- 1000 K de tierra (cernida).
- 300 K de carbón quebrado en partículas pequeñas.
- 50 K de pulidura de arroz.
- 50 K de carbonato de calcio o cal agrícola.
- 1 galón de miel de purga o melaza de caña.
- 2 libras de levadura para pan, granulada o en barra.
- 1000 litros de agua - prueba de puñado y solamente una vez.



Bokashi III

- 500 K de gallinaza (aves ponedoras).
- 500 K de cascarilla de arroz o de café.
- 500 K de tierra seleccionada.
- 150 K de carbón quebrado en partículas pequeñas.
- 50 K de concentrado para ternero o pulidura de arroz.
- 1 galón de miel de purga o melaza de caña.
- 1 libra de levadura para pan, granulada o en barra.
- Agua: de acuerdo a la prueba del puñado y solamente una vez.



Bokashi IV

- 250 K de tierra virgen.
- 150 K de cascarilla de arroz.
- 150 K de gallinaza (aves ponedoras).
- 50 K de pulidura de arroz.
- 50 K de alimento para ternero o cerdos.
- 50 K de carbón quebrado en partículas pequeñas.
- 15 libras de fosfato (roca molida).
- Agua: de acuerdo a la prueba del puñado y solamente una vez.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Bokashi V

- 500 kilos de pulidura de arroz
- 300 kilos de torta de higuerilla
- 180 kilos de harina de hueso
- 20 kilos de harina de pescado
- 05 litros de melaza de caña
- 04 litros de EM4 (caldo microbiológico)
- 350 L agua
- Usar ½ tonelada/Ha



Bokashi VI

- 150 kilos de cascarilla de arroz o de café
- 150 kilos de tierra común cernida
- 150 kilos de gallinaza o estiércol fresco
- 75 kilos de carbón vegetal partido
- 15 libras de salvado de arroz, mogolla o concentrado de cerdos
- 15 libras de cal dolomítica, carbonato de calcio
- 150 gramos de levadura y/o 15 libras de mantillo de bosque o Bokashi
- 1 galón de melaza o miel de purga o jugo de caña
- Agua suficiente (para humedecer toda la mezcla).

Bokashi líquido

- El abono orgánico fermentado, también puede ser aplicado en forma líquida, produciendo buenos resultados en corto tiempo.
- La preparación se hace colocando 20 libras de abono orgánico fermentado mezclados con 20 libras de gallinaza dentro de un saco en 100 litros de agua, luego se le agrega 2 litros de leche y 2 litros de melaza y se fermenta por 5 días.
- La solución crecimiento, en dosis de 0.5 a 1.0 litros por bomba.



Caldo Bordelés

- El nombre, se debe a que es originario de la Región de Bordeaux, Francia.
- Enfermedades que controla
  - Enfermedades fúngicas como mildiu, oídio, roya, entre otras.
  - Enfermedades bacterianas de frutales y hortalizas.
- Materiales e insumos Para preparar 100 litros se utilizan:
  - Un recipiente plástico de 10 litros (A).
  - Un recipiente plástico de 100 litros (B).
  - 1 kg de cal viva.
  - 1 Kg de Sulfato de Cobre.
  - 100 litros de agua (de lluvia o reposada).





Preparación

- En el recipiente (A) moler finamente 1 kg de Sulfato de Cobre en 10 litros de agua.
- En el recipiente (B) disolver 1 kg de cal viva en 90 litros de agua.
- Agregar el contenido del recipiente (A) con Sulfato de Cobre al recipiente (B) con la cal apagada disuelta en 90 litros de agua.
- Remover constantemente mientras se vierte el contenido de recipiente (A) en el (B).
- Colar con una tela para evitar tapaduras en el pulverizador.



Dosis de uso

- Se debe mojar bien el cultivo
- Repetir la aplicación cada 15 días cuando se presentan condiciones ambientales desfavorables al cultivo
- 100 litros rinden para 2.500 m^2 de cultivos.
- Una vez elaborado debe ser utilizado de inmediato dentro de las 24 horas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Caldo de ceniza

- Ingredientes: 5 kg de ceniza cernida, 10 litros de agua, medio kg de jabón.
- **Preparación**:
  - En una tina metálica mezcle el agua, la ceniza y el jabón y póngalos al fuego durante 20 minutos.
  - Deje enfriar y aplíquelo.
- **Uso**
  - Mezcle un litro de caldo ceniza en 20 litros de agua. Este caldo se puede mezclar con caldo bordelés.





Macerado de semillas de paraíso (*Melia azedarach*)

- Materiales e insumos para preparar 1 L
  - 500 gr de frutos maduros de paraíso
  - 2 litros de agua reposada
  - ¼ barra de jabón blanco
  - 1 mortero
  - 1 recipiente de plástico de 2 litros
  - Filtro



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Preparación

- Macerar en un mortero 500 gr. de frutos de paraíso.
- Remojar por 72 horas en dos litros de agua
- Preparar una solución de jabón disolviendo ¼ barra de jabón blanco en un litro de agua.
- Filtrar y mezclar el macerado con la solución de jabón





Dosis

- Diluir 1 litro del biopreparado en 10 litros de agua
- Aplicar cada 15 días
- Con 10 litros del preparado se pueden fumigar 100 m^2 de terreno donde se encuentran las hortalizas
- Se puede almacenar durante 30 días en un recipiente plástico de color oscuro, herméticamente cerrado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Harinas de rocas

- Las harinas de rocas de Julius Hensel ya eran comercializadas en 1870, en Alemania, el imperio Austro-Húngaro, Suiza y Suecia.
- Hensel, el gran científico silesiano, enfrentó personalmente el conocimiento de Liebig, y por tal actitud, en 1870 fue perseguido y difamado por muchos profesores de agronomía y agricultura en Alemania, con la complicidad de los comerciantes y el Estado Alemán.
- Su libro fue retirado de las librerías y destruido por los intereses de la I.G. Farben. Sus escritos fueron escondidos en Alemania y Estados Unidos, por más de 100 años.





Apartes del libro Panes de Piedra

- El Hombre, en lugar de estar aprovechando esta enorme mina, compra el material para restaurar la fertilidad del suelo exhausto en forma de medicamentos, o para decirlo con más precisión, fertilizantes químicos.





Uso de harina de rocas

- Las rocas de granito contienen un promedio de 6 % de potasio y sodio, mientras su contenido de ácido fosfórico es mayor al 1%, lo que quiere decir que el granito en sí mismo satisface las necesidades para el crecimiento vegetal
- Los ingleses importan la avena para sus caballos de carreras de Hungría.
- ¿Por qué?
- Porque el granito de las montañas del Cárpato es rico en potasio y contiene poco calcio.
- El potasio hace flexible pero el calcio rígido y torpe.
- Fertilizar con polvo de rocas nos traerá en un futuro cosechas y alimentos normales y saludables.





HARINA DE ROCAS

- Rocas molidas preparadas a base de:
  - Salitres
  - Guanos
  - Ostras
  - Fosforitas
  - Apatitas
  - Granitos
  - Basaltos
  - Micaxistos
  - Serpentinitos
  - Zeolitas
  - Carbonatitos
  - etc.,





Algunos beneficios que se logran con la remineralizción de los suelos a partir de la utilización de harina de rocas

- Aporte gradual de nutrientes (macro y micronutrientes) importantes para la nutrición mineral de los cultivos
- Aumento de la disponibilidad de dichos nutrientes en los suelos cultivados
- Aumento de la producción
- Reequilibrio del pH del suelo
- Aumento de la actividad de microorganismos y de lombrices
- Aumento de la cantidad y calidad del humus





Algunos beneficios que se logran con la remineralizción de los suelos a partir de la utilización de harina de rocas

- Control de la erosión del suelo a partir del mejor desarrollo de las plantas cultivadas y del aumento de la materia orgánica del suelo
- Aumento de la reserva nutricional del suelo
- Aumento de la resistencia de las plantas contra la acción de insectos, enfermedades, sequías y heladas, debido al estímulo de su estado nutricional
- Eliminación de la dependencia de fertilizantes y venenos, cuya producción exige un elevado consumo de energía





Biofertilizante a base de polvo de granito para el café y frutales sistema de fermentación aeróbico o anaeróbico

INGREDIENTES	CANTIDADES	OTROS MATERIALES
Primera etapa		1 Recipiente plástico de 200 litros de capacidad. 1 Recipiente plástico de 100 litros de capacidad. 1 Cubeta plástica de 10 litros de capacidad. 1 Palo para mover la mezcla.
Agua	140 litros	
Mierda fresca de vaca	50 kilos	
Melaza (o jugo de caña)	4 (8) litros	
Leche (o suero)	8 (16) litros	
Polvo de granito	6 kilos	
Segunda etapa		
(mezcla para la aplicación)		
Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	5 litros	
Agua	100 litros	





Lista de algunos elementos constituyentes de las plantas

ELEMENTO	VALOR MEDIO EN Mg	ELEMENTO	VALOR MEDIO EN MILIGRAMOS
OXÍGENO- O	70.000	COBRE- Cu	0,2
CARBONO- C	18.000	TITANIO- Ti	0,1
HIDRÓGENO- H	10.000	VANADIO- V	0,1
CALCIO- Ca	300	BORO- B	0,1
POTASIO- K	300	BARIO- Ba	<0,1
NITRÓGENO- N	300	ESTRONCIO- Sr	<0,1
SILICIO- Si	150	CIRCONIO- Zr	<0,1
MAGNESIO- Mg	70	NIQUEL- Ni	0,05
FÓSFORO- P	70	ARSÉNICO- As	0,03
AZUFRE- S	50	COBALTO- Co	0,02
ALUMINIO- Al	20	FLUOR- F	0,01
SODIO- Na	20	LITIO- Li	0,01
HIERRO- Fe	20	YODO- I	0,01
CLORO- Cl	10	PLOMO- Pb	<0,01
MANGANESO- Mn	1	CADMIO- Cd	0,001
CROMO- Cr	0,5	CESIO- Cs	<0,001
RUBIDIO- Rb	0,5	SELENIO- Se	<0,0001
CINC- Zn	0,3	MERCURIO- Hg	<0,0001
MOLIBDENO- Mo	0,3	RADIO- Ra	<0,000.000.000.001

FUENTE: A.P. Vinagradov, Rússia. "Cartilla de la remineralización de los alimentos", Pinheiro Sebastiao. Fundación Juquira Candiru. Porto Alegre. Rs. Brasil. 2002.





Composición química promedia de basalto y granito de acuerdo a Wedephol (1967)

ELEMENTOS	BASALTO	GRANITO
SiO_2	49,50%	72,97%
TiO_2	2,10%	0,29%
Al_2O_3	14,95%	13,80%
Fe_2O_3	3,70%	0,82%
FeO	8,70%	1,40%
MnO	0,19%	0,06%
MgO	6,80%	0,39%
CaO	9,60%	1,03%
Na_2O	2,85%	3,22%
K_2O	1,15%	5,30%
P_2O_5	0,38%	0,16%
Mn	1500 ppm	390 ppm
Cu	87 ppm	8 ppm
Zn	105 ppm	39 ppm
B	5 ppm	10 ppm
Mo	1,5 ppm	1,3 ppm
Cr	220 ppm	4 ppm
Co	48 ppm	1 ppm
Ni	200 ppm	4,5 ppm
Sr	465 ppm	100 ppm
Ba	330 ppm	840 ppm

Wedepohl, K.H., 1967: Geochemie. In: BRINKMANN, R (Hrsg.): Lehrbuch der allgemeinen Geologie, Bd. 3,548-606. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.